

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(51)

Int. Cl. 2:

F 28 F 13/12

SEP

1976

(19) BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



WEST GERMANY
GROUP 342
CLASS 165
RECORDED

D

DT 25 08 727 A 1

(11)

Offenlegungsschrift 25 08 727

(21)

Aktenzeichen: P 25 08 727.8

(22)

Anmeldetag: 28. 2. 75

(43)

Offenlegungstag: 9. 9. 76

(30)

Unionspriorität:

(32) (33) (31)

(54)

Bezeichnung: Wärmetauscher

(71)

Anmelder: Randell, John Edward, West Kirby, Wirral, Cheshire (Großbritannien)

(74)

Vertreter: Mayer, F.E., Dipl.-Ing.agr. Dr.; Pantenburg, A., Dipl.-Ing.; Pat.-Anwälte, 7530 Pforzheim

(72)

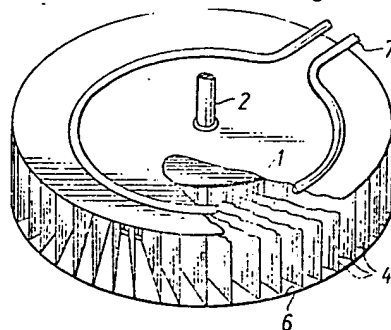
Erfinder: gleich Anmelder

RAND/
Heat exchanger with centrifugal blower - has ring of thermally conductive
guide blades connected with thermal conductors

RANDELL J E 28.02.75-DT-508727

Q78 (09.09.76) F28F13/12

Heat exchanger with a rotating drive shaft and drive mechanisms such as a centrifugal blower, which is mounted and



coupled on the
drive shaft and has
an inlet for a gas-
eous medium,
where the drum
type impeller in-
creases the speed
of the incoming
gaseous medium
and delivers this
again at its peri-
phery. A ring of
fixed guide blades
is fixed concen-
trically around the
blower impeller

but at a short distance from this. Each guide blade (4) is a leaf-shaped, thermally conductive element which is so formed and directed that it guides the gaseous medium coming from the blower impeller in given paths at one end of each guide blade. This end is connected with a thermal conductor (5). Electric elements effect a heat flow between the guide blades and the conductor. 28.2.75 as 508727. (30 pp).

DT 25 08 727 A 1

DR. FRIEDRICH E. MAYER
DIPL.-ING. A. PANTENBURG
PATENTANWÄLTE

753 PFORZHEIM
WESTLICHE 24
KABEL: TRIPATENT PFORZHEIM
TELEFON (0 72 31) 124 60

2508727

John Edward Randell
GB - West Kirby, Wirral

"Wärmetauscher"

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Wärmetauscher und insbesondere einen solchen vom Zwangsfluß-Typ.

Wärmetauscher dieser Bauart sind bekannt. Sie sind jedoch nicht frei von gewissen Nachteilen. So verwenden beispielsweise die meisten Zwangsfluß-Wärmetauscher ein Gebläse um den Zwangsfluß des Fluides zu bewirken. Hierbei geht jedoch ein erheblicher Anteil der dem Fluid durch das Gebläse mitgeteilten Energie infolge der Durchwirbelung des Fluides und durch Reibung verloren.

Es wurden Versuche gemacht, die Reibungsverluste zu verringern. So wird in der britischen Patentschrift 1 199 342 eine Wärmetauscher-Anordnung beschrieben, in welcher ein Gebläse in einem Gehäuse angeordnet ist um Luft über den rohrförmigen Körper eines Wärmetauscher-Elementes streichen zu lassen. Der rohrförmige Körper ist mit Kühlschlit-

609837/0154

zen versehen, welche als Wärmetausch-Flossen fungieren. Der rohrförmige Körper ist auch mit Heizern versehen, durch welche ein Wärmetausch-Medium fließt. Dennoch ist eine solche Anordnung nicht frei von dem Nachteil, daß der Luftfluß von dem Gebläse über das rohrförmige Element ungleichmäßig erfolgt. Auch fließt die Luft zufallsbelassen innerhalb des Gehäuses, weil die das Gebläse verlassende Luft nicht in eine bestimmte Richtung geleitet wird.

In der britischen Patentschrift 1 210 185 ist ein Kreuzstrom-Wärmetauscher beschrieben, bei welchem Rohre in allgemeiner ringförmiger Anordnung um die Peripherie eines Radialgebläses gelegt sind. Der in dieser früheren Spezifikation beschriebene Wärmetauscher wird zur Kühlung eines ersten Mediums benutzt, welches durch die Rohre fließt mittels eines gasförmigen zweiten Mediums, welches durch das Flügelrad des Gebläses gefördert wird. In einer solchen Anordnung sind die Rohre in im wesentlichen ringförmiger Anordnung um die Peripherie des Flügelrades eines Radialgebläses gelegt. Ein erstes Fluid fließt durch diese Rohre und wird gekühlt durch ein zweites gasförmiges Fluid, welches von dem Gebläserad gefördert wird. Die Rohre sind bezüglich des Gebläserades vorzugsweise in konzentrischen Ringen montiert innerhalb eines Abstandes, der sich dem Gebläserad direkt radial anschließt. Der Raum ist von engem, länglichem Grundriß und erstreckt sich ungefähr parallel zur Gebläseachse, wobei sich die größere Grundrißachse eines jeden Rohres ungefähr parallel zur Flußrichtung des über das Rohr streichenden zweiten Fluides erstreckt. Die Wärmetausch-Rohre sind in bekannter Weise durch Finnen gehalten zur Ver-

spannung und Steigerung der die Wärme übertragenden Oberfläche. Das erste Fluid tritt an einem von dem Gebläserad entfernten Punkt ein und fließt sukzessive in Einwärtsrichtung durch die Rohre bis es das innerste Rohr erreicht.

Auch einer solchen Anordnung haften Nachteile an. Zuerst sind die Rohre und die Finnen verhältnismäßig kompliziert und deswegen weder billig noch besonders einfach herzustellen. Weiterhin bilden die Finnen, obwohl sie zur Verspannung der Rohre und zur Steigerung des Wärmeübertragungs-Bereiches notwendig sind, einen verhältnismäßig hohen Widerstand gegenüber der über sie hinwegstreichen- den Luft. Ähnlich müssen sie, weil die Rohre das wärmeübertragende Fluid tragen, verhältnismäßig dick sein. Auch das verursacht einen vergleichsweise hohen Luftwiderstand, wodurch der Wirkungsgrad der Wärmeübertragung reduziert ist.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist demgegenüber ein Wärmetauscher in welchem der Widerstand gegenüber dem Fluß eines gasförmigen Mediums über eine wärmetauschende Fläche minimal ist. Es sei bedacht, daß zur Überwindung des Fließwiderstandes Energie notwendig ist. Diese Energie kann nur von dem gasförmigen Medium entnommen werden, welches den Propeller verläßt. Zugleich ist es ein Anliegen der Erfindung, daß der Wärmetauscher mit dem minimierten Flußverlusten die Wärmeübertragungs-Eigenschaften der Vorrichtung nicht unerwünscht beeinträchtigt.

Es wurde nun überraschenderweise festgestellt, daß diese Forderungen erreicht werden können durch einen Propeller für ein gasförmiges Medium, der umgeben ist von einem oder

mehreren Ringen von Leitflügeln, die zu dem Propeller konzentrisch liegen, wobei die Leitflügel aus dünnem Flachmaterial gefertigt sein können und jeder Leitflügel an wenigstens einem seiner Enden mit einem Wärmeleiter verbunden oder an diesen montiert ist, der seinerseits erwärmt oder gekühlt wird. Es wurde überraschenderweise festgestellt, daß durch die Vorkehrung von Leitflügeln, welche dünn und aus Flachmaterial hergestellt sein können und welche erwärmt oder gekühlt werden können, Wärmeübertragungseigenschaften des Wärmetauschers von angemessenem Niveau erreicht werden, während die Fließverluste des den Propeller verlassenden gasförmigen Mediums minimiert sind.

Der erfindungsgemäße Wärmetauscher ist dadurch gekennzeichnet, daß jeder Leitflügel ein thermisch leitfähiges blattförmiges Element ist, welches geformt und ausgerichtet ist zum Leiten des von dem Propeller kommenden gasförmigen Mediums in festgelegte Pfade an wenigstens einem Ende eines jeden Leitflügels, welches mit einem Wärmeleiter verbunden ist, wobei Mittel zur Bewirkung eines Wärmefflusses zwischen den Leitflügeln und dem Wärmeleiter vorgesehen sind. Weitere Einzelheiten mögen nun anhand einer bevorzugten Ausgestaltung und unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen erläutert sein. Es bedeuten:

Fig. 1 ist eine perspektivische Ansicht einer ersten Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Wärmetauschers mit einem ausgebrochen dargestellten Detail.

Fig. 2 ist ein Mittel-Grundriß des Wärmetauschers von Fig. 1.

- Fig. 3 ist ein etwas schematisierter Längsschnitt des Wärmetauschers der Fig. 1, wobei verdeckte Linien der Klarheit halber weggelassen sind.
- Fig. 4 ist eine perspektivische Ansicht einer zweiten Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Wärmetauschers, bei welcher ein Teilbereich ausgebrochen dargestellt ist um den Blick in das Innere frei zu geben.
- Fig. 5 ist ein Mittel-Grundriß des Wärmetauschers von Fig. 4.
- Fig. 6 ist ein Längsschnitt des in Fig. 4 gezeigten Wärmetauschers, bei welchem verdeckte Linien der Klarheit halber weggelassen sind.
- Fig. 7 ist eine der Fig. 2 ähnliche Ansicht, bei welcher der Wärmetauscher in ein spiralartig geformtes Gehäuse eingesetzt gezeigt ist.
- Fig. 8 ist eine der Fig. 2 ähnliche Ansicht einer anderen Ausgestaltung, deren einziger Unterschied darin besteht, daß die Leitflügel gekrümmt sind.
- Fig. 9 ist ein Mittel-Grundriß des Wärmetauschers und zeigt eine alternative Form der Leitbleche, wobei verdeckte Linien der Klarheit halber weggelassen sind.
- Fig. 10 ist ein Längsschnitt durch den Wärmetauscher der Fig. 9, wobei verdeckte Linien der Klarheit halber weggelassen sind.
- Fig. 11 ist ein Mittel-Grundriß des erfindungsgemäßen Wärmetauschers und zeigt eine weitere Abwandlung der Leitflügel.
- Fig. 12 ist ein schematisierter Querschnitt des in Fig. 11 gezeigten Wärmetauschers.

Fig. 13 zeigt einen schematisierten Querschnitt durch einen Wärmetauscher der demjenigen der Figs. 11 und 12 ähnlich ist, diesem gegenüber jedoch Abweichungen aufzeigt.

Fig. 14 zeigt einen Querschnitt durch eine weitere Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Wärmetauschers in welchem zwei Ringe mit Leitflügeln vorgesehen sind, deren Mittel-Ebenen zueinander parallel sind und wobei das Gebläserad entlang seiner Antriebswelle verstellt werden kann; verdeckte Linien sind wieder der Klarheit wegen weggelassen.

Fig. 15 zeigt in etwas schematisierter Form eine Anordnung zur Verstellung des Gebläserades entlang seiner Antriebswelle.

Fig. 16 zeigt einen Querschnitt durch eine weitere Ausgestaltung des Wärmetauschers, bei welcher zwei Gebläseräder vorgesehen sind, deren Mittel-Ebenen zueinander parallel sind; verdeckte Linien sind wiederum der Klarheit halber weggelassen.

Fig. 17 zeigt in schematisierter Form einen erfindungsgemäßen Wärmetauscher, der als Wassererhitzer abgewandelt ist, wobei verdeckte Linien wiederum weggelassen sind.

In Fig. 1 ist ein erfindungsgemäßer Wärmetauscher gezeigt. Der Wärmetauscher hat ein Zentrifugal-Gebläserad 1. Dieses Gebläserad ist von üblicher Trommelform. Das Gebläserad 1 ist auf einer Antriebswelle 2 drehbar montiert. Etwas von dem Gebläserad 1 abgesetzt, zu diesem jedoch im wesentlichen konzentrisch, ist ein Ring mit Leitflügeln 3 angeordnet.

Wie am Besten in Fig. 2 zu erkennen ist, ist hier jeder einzelne Leitflügel im wesentlichen eben gestaltet. Die oberen Enden der Leitflügel enden an einer Platte 5, an welcher sie befestigt sind. Die Platte 5 ist ein Wärmeleiter und kann von hierzu geeignetem Material sein. Diese Platte besteht vorteilhaft aus Kupfer, kupferplattiertem Stahl oder Aluminium. Die Leitflügel 4 und die Platte 5 können miteinander einstückig gestaltet sein; die Leitflügel 4 können aber auch durch geeignete Mittel, beispielsweise durch Hartlötung mit der Platte verbunden sein. Die unteren Enden der Leitflügel 4 sind mit einer Platte 6 verbunden. Wie in Fig. 1 ersichtlich, sind die Leitflügel 4 aus dünnem blattförmigen Material hergestellt. Auf der oberen Seite der Platte 5, das heißt also auf derjenigen Seite der Platte, die den Leitflügeln abgekehrt ist, sind Mittel zum Erwärmen oder Kühlen der Platte 5 vorgesehen. Wie in Fig. 1 und 3 gezeigt, kann dies ein armiertes elektrisches Element 7 sein, welches eine im wesentlichen geschlossene Schleife bildet, deren Mittelpunkt auf der Längsachse der Antriebswelle 2 liegt. Es bedarf keiner Erwähnung, daß ein elektrisches Element nur zum Erwärmen der Platte 5 benutzt wird. Das elektrische Element 7 kann durch eine Leitung ersetzt werden, die ein Wärmeübertragungs-Medium transportiert. Nun kann durch geeignete Auswahl der Temperatur des durch diese Leitung fließenden Wärmeübertragungs-Mediums die Platte 5 entweder erwärmt oder gekühlt werden.

Nun mag die Wirkungsweise des in den Fig. 1 bis 3 gezeigten Wärmetauschers beschrieben sein.

Ein gasförmiges Medium, welches üblicherweise Luft sein wird, wird in der in Fig. 3 durch den Pfeil A gezeigten Richtung in den Einlaß des Gebläserades gezogen. Das Gebläserad 1 auf der Welle 2 wird durch einen (nicht gezeigten)

Elektromotor gedreht. Wenn ein gasförmiges Medium ein trommelförmiges Gebläserad passiert, erfolgt der Ausfluß von einem einzigen Punkt an der Peripherie des Gebläserades unter einem Winkel zur Tangente zu dieser Peripherie an diesem Punkt und zwar in Abhängigkeit von der Formgebung und Anordnung der Blätter des Gebläserades. Es wurde festgestellt, daß es vorteilhaft ist, die Blätter so zu gestalten, daß ein Ausflußwinkel von ungefähr 40° zur Tangente erzeugt wird. Das elektrische Element 7 wird eingeschaltet. Hierdurch wird Wärme erzeugt und, weil das Element mit der Platte 5 verbunden ist, die letztere auch erwärmt. Es sei nochmals angemerkt, daß die Platte 5 ein Wärmeleiter ist und folglich von der Platte 5 Wärme auf die Leitflügel 4 übertragen wird. Die Leitflügel 4 sind derart orientiert, daß die Luft, welche die Peripherie des Gebläserades verläßt, in vorbestimmte Pfade geleitet wird, welche, soweit möglich, eine Fortsetzung des Ausflusses von dem Gebläserad bilden. Weil nun die Leitflügel erwärmt werden, wird auch das gasförmige Medium erwärmt, welches über sie hinwegstreicht. Es wurde festgestellt, daß der Fließwiderstand gegenüber der das Gebläserad verlassenden Luft merklich reduziert wird, wenn man die Leitflügel aus dünnem blattförmigen Material herstellt, während zugleich die Wärmeübertragung von den erwärmten Leitflügeln an die darüberstreichende Luft auf einem gewünschten Niveau gehalten wird. Es sollte vielleicht aufgezeigt werden, daß die Dicke der Leitflügel in der Größenordnung von 0,15 mm zu liegen braucht.

In den Fig. 4 bis einschl. 6 ist eine zweite Ausgestaltung eines erfindungsgemäßen Wärmetauschers gezeigt. Es ist ein Gebläserad 1 vom Trommeltyp gezeigt, welches auf eine An-

triebswelle 2 montiert ist, die durch einen elektrischen Motor 8 getrieben wird. Im Vergleich zu der in den Fign. 1 bis 3 gezeigten Ausgestaltung sind jedoch gewisse Unterschiede zu bemerken. Zuerst wurde der einzelne Satz von Leitflügeln 4 ersetzt durch fünf konzentrische Leitflügel-Ringe 9, 10, 11, 12 und 13. Während diese Ringe konzentrisch sind, sei bemerkt, daß die Ringe 10 und 12 bezüglich der Ringe 9, 11 und 13 versetzt sind. Weiterhin wurde die Platte 5 durch einen hohlen Ringraum 14 ersetzt. Das Innere des hohlen Ringraumes 14 ist durch ein mittiges umlaufendes Leitblech 17 in zwei Leitungen 15 und 16 aufgeteilt. Durch einen Einlaß 18 gelangt ein Wärmeübertragungs-Medium in die äußere Leitung 15. Das mittig umlaufende Leitblech ist mit einer Lücke versehen. Im Bedarfsfall kann ein nicht gezeigtes radiales Leitblech vorgesehen werden, um das Bestreben, das Wärmeübertragungsmedium an einer Umkehr in die Gegend des Einlasses 18 zu hindern, zu unterstützen. Statt dessen wird das Wärmeübertragungs-Medium in die innere Leitung 16 gebracht. Nach dem Durchlaufen der Leitung 16 verläßt das Wärmeübertragungs-Medium den hohlen Ringraum durch einen Auslaß 19. Die Wirkungsweise des mit Bezugnahme auf die Fign. 4 bis einschl. 6 beschriebenen Wärmetauschers ist in allen übrigen Punkten der mit Bezugnahme auf die Fign. 1 bis einschl. 3 beschriebenen gleichartig.

Wenn es gewünscht wird, das erwärmte gasförmige Medium, welches die Leitflügel passiert hat, in einer bestimmten Richtung auszulassen, kann der Wärmetauscher durch ein Gehäuse umgeben werden. Dieses Gehäuse kann im Bedarfsfalle die Form einer Spirale 20 annehmen, wie in Fig. 7 gezeigt.

In den in den Fig. 1 bis 7 gezeigten Ausgestaltungen sind die Leitbleche eben gezeigt. Die Leitbleche 4 können jedoch auch, wie in Fig. 8 gezeigt, gekrümmt sein, wenn das Gebläserad 1, wie ebenso in Fig. 8 gezeigt, im Gegen-Uhrzeiger-Sinn dreht, wie durch den Pfeil B angedeutet, sind die Leitflügel 4 in Vorwärtsrichtung gekrümmt. Der Ausdruck "vorwärts" ist in dem Sinne gebraucht, daß die äußerste Kante des Leitflügels in Bezug auf die innerste Kante des Leitflügels 4 in der Drehrichtung des Gebläserades 1 vorne ist.

Eine weitere Abwandlung in der Konstruktion der Leitflügel ist in den Fig. 9 und 10 gezeigt. Bei der in diesen beiden Figuren gezeigten Ausgestaltung sind die blattartigen Leitflügel durch geeignetes Aufschlitzen eines Metallstreifens gebildet, der solcherart geformt um seine Längsachse verkrümmt ist. Bei dieser Ausgestaltung sind die Leitflügel, die durch ein Wärmeübertragungs-Medium erwärmt werden, alle mit einem vorstehenden Abschnitt 44 versehen. Aus Fig. 9 mag hervorgehen, daß wieder ein Einlaß 18 und ein Auslaß 19 für ein Wärmeübertragungs-Medium 22a vorgesehen sind. Zu Fig. 10 sei bemerkt, daß eine Wärmetransport-Leitung 22 für ein Wärmeübertragungs-Medium vorgesehen ist, welche an den vorstehenden Abschnitten 44 befestigt ist, wobei die Befestigung bei 21 in Fig. 9 gezeigt ist. Alternativ hierzu könnten die vorstehenden Abschnitte 44, was nicht gezeigt ist, in den Innenbereich der Leitung 22 vorstehen. In einem solchen Fall könnte die Leitung aus Kunststoff hergestellt sein, wobei die vorstehenden Abschnitte 44 der thermischen Zuleitung für die Leitflügel 4 dienen. Aus Fig. 10 mag ersichtlich sein, daß die un-

teren Enden der Leitflügel ebenso erwärmt oder gekühlt werden können mittels eines Wärmeübertragungs-Mediums 23a, welches durch eine weitere Leitung 23 fließt. Diese doppelte Erwärmung oder Kühlung der Leitflügel kann ebenso im Zusammenhang mit den Anordnungen benutzt werden, die in Fig. 1 bis 8 beschrieben sind.

In Fign. 11 und 12 ist eine weitere Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Wärmetauschers dargestellt. In den in diesen Figuren gezeigten Ausgestaltungen sind vier im wesentlichen konzentrische Ringe mit Leitflügeln vorgesehen. Diese vier Ringe sind in zwei Paare aufgeteilt, wobei die beiden Ringe eines jeden Paares erwärmt oder gekühlt werden durch ein Wärmeübertragungs-Medium 22a bzw. 23a, welches durch eine gemeinsame Leitung zu den Ringen eines jeden Paares fließt. Wie bei den in Fign. 9 und 10 gezeigten Ausgestaltungen können die Leitflügel-Ringe sowohl an ihren oberen als auch an ihren unteren Enden erwärmt oder gekühlt werden. Unter Hinweis auf den Pfeil C in Fig. 11 sei bemerkt, daß die beiden Paare von Leitflügeln effektiv einen Diffusor-Ring formen. Das gasförmige Medium, welches das Gebläserad verläßt wird von dem äußersten Leitflügel-Ring in einer im wesentlichen radialen Richtung abgegeben. Eine in Fig. 12 gezeigte weitere leichte Abwandlung des erfindungsgemäßen Wärmetauschers besteht darin, daß der Antriebsmotor 8 im Zentrum des Gebläserades montiert ist. Ebenso ist anhand der Fig. 12 gezeigt, daß unterhalb der unteren Enden der Leitflügel-Ringe ein ringförmiger Tropfteller 24 vorgesehen sein kann, um Kondensationen aufzufangen, die sich während des Durchflusses des gasförmigen Mediums an den Leitflügeln bilden können.

Weiterhin ist in Fig. 12 auch eine Deckplatte 25 gezeigt. Diese Deckplatte hat abgewinkelte Seitenwände, welche als Deflektoren für erwärmtes oder gekühltes gasförmiges Medium wirken, welches von dem äußersten Leitflügel-Ring abgegeben wurde. In der in Fig. 12 gezeigten Ausgestaltung betritt die Luft das Gebläserad in Richtung des Pfeiles 12. Eine solche Anordnung kann zur Beheizung eines Raumes benutzt werden, wobei die in den Wärmetauscher eintretende Luft aus dem Raum entnommen wird. Diese Luft wird dann erwärmt und wieder in den Raum zurückgeführt. Die Wärmeübertragung kann reguliert werden durch Verringerung des Flusses von Wärmeübertragungs-Medium durch die einzelnen Leitungen 22 bzw. 23.

In Fig. 13 ist eine Anordnung gezeigt, welche gegenüber der in Fig. 12 gezeigten Anordnung geringfügig abgewandelt ist. Bei dieser Ausgestaltung betritt das gasförmige Medium das Gebläserad in Richtung des Pfeiles D. Die in Fig. 13 gezeigte Ausgestaltung eignet sich ebenfalls zur Verwendung als Raumheizer. Der Hauptunterschied zwischen den in Fig. 12 und Fig. 13 gezeigten Ausgestaltungen besteht darin, daß bei der letzteren Figur die in das Gebläserad 1 eingezogene Luft sowohl aus dem Raum als auch von einer äußeren Quelle entnommen sein kann. Hierzu sei daran erinnert, daß bei der in Fig. 12 gezeigten Ausgestaltung die in das Gebläserad 1 eingezogene Luft nur aus dem Raum selbst genommen ist. Die in Fig. 13 gezeigte Ausgestaltung hat auch noch zwei kleine Verfeinerungen, die nicht in Fig. 12 gezeigt sind. Zunächst ist die äußere Kante des Tropftellers 24 bei 26 derart geflanscht, daß zwischen der geflanschten Kante 26 und der Deckplatte 25 eine Führung gebildet wird. Luft, welche über die

Leitflügel 4 gestrichen ist, fließt durch diese periphere Führung in den Raum. Eine solche Anordnung kann erkennbar derart in die Decke eines Raumes eingesetzt werden, daß ihre untere Kante im wesentlichen mit der Decke selbst ausfluchtet. Aus ästhetischen Gründen kann eine Deckplatte 27 vorgesehen werden, wodurch das Gebläserad von Raum aus nicht sichtbar ist.

In Fig. 14 ist ein Wärmetauscher gezeigt, der ein gasförmiges Medium entweder erwärmen oder kühlen oder alternativ lediglich umwälzen kann. Ein Gebläserad 1 ist auf einer Antriebswelle 2 montiert, welche durch einen elektrischen Motor 8 angetrieben wird. Die Antriebswelle 2 ist in Längsrichtung mit einer Keilnute 47 versehen. So kann das Gebläserad 1 sowohl in Längsrichtung verstellt als auch von der Antriebswelle mitgenommen werden. Es sind zwei separate Leitflügel-Ringe 28 und 29 vorgesehen, die konzentrisch bezüglich der Antriebswelle angeordnet sind und deren Mittel-Ebenen zueinander parallel liegen. Der obere Leitflügel-Ring 28 kann erwärmt oder gekühlt werden mittels eines Wärmeübertragungs-Mediums in einer Weise, wie sie unter Bezugnahme auf Fig. 4 beschrieben ist. Dem entsprechend sei bemerkt, daß die Platte 5 an der Oberseite des Leitflügel-Ringes 28 einen Einlaß 18 und einen Auslaß 19 für ein Wärmeübertragungs-Medium aufweist. Die beiden Leitungen 15 und 16 für die Wärmeübertragungs-Medien 15a, 16a sind durch ein mittiges umlaufendes Leitblech 17 separiert.

Wenn eine Erwärmung oder eine Kühlung eines gasförmigen Mediums gewünscht ist, wird das Gebläserad 1 entlang der Antriebswelle 2 derart versetzt, daß die Mittel-Ebene des Gebläserades 1 und der Leitflügel-Ring

28 zueinander ausgerichtet sind. Die Wirkungsweise dieser Ausgestaltung des Wärmetauschers ist in allen übrigen Punkten mit derjenigen gleichartig, welche unter Bezugnahme auf die Fign. 4 bis 6 beschrieben wurde. In bestimmten Fällen kann es jedoch gewünscht sein, das gasförmige Medium lediglich umzuwälzen ohne es zu erwärmen oder zu kühlen. Um dies zu bewirken, wird das Gebläserad 1 entlang der Antriebswelle 2 verstellt bis die Mittel-Ebene des Gebläserades 1 und der Leitflügel-Ring 29 zueinander ausgefluchtet sind. Zu Fig. 14 sei noch bemerkt, daß keinerlei Mittel vorgesehen sind, um den Leitflügel-Ring 29 zu erwärmen oder zu kühlen. Somit kann das in das Gebläserad eintretende gasförmige Medium, wenn das Gebläserad von dem elektrischen Motor 8 angetrieben wird, umgewälzt werden, ohne erwärmt oder gekühlt zu werden.

In Fig. 15 ist in etwas schematisierter Art eine Anordnung gezeigt, mittels welcher das Gebläserad 1 auf der Antriebswelle 2 versetzt werden kann. Um die Welle 2 herum ist ein Ring 30 angepaßt. Gegen den Ring 30 liegt ein Hebel 31 an, der bei 32 angelenkt montiert ist. Ein Arm 34 eines Y-förmigen Hebels 33 ist mit dem Hebel 31 verbunden. Das freie Ende des anderen Armes 35 des Y-förmigen Hebels ist bei 36 angelenkt montiert. Der zentrale Arm 37 des Hebels 33 ist ein Druckstab, der von einem (nicht gezeigten) Thermostat gesteuert wird. Wie anhand von Fig. 15 leicht zu erkennen, wird der Hebel 31 im Anti-Uhrzeiger-Sinn um seine Lagerung 32 bewegt, wenn der Druck-Stab 37 von rechts nach links bewegt wird.

In Fig. 16 ist ein Wärmetauscher für zwei gasförmige Medien gezeigt. Die in Fig. 16 gezeigte Ausgestaltung ist der in den Fign. 1 bis 3 gezeigten grundsätzlich ähnlich. Es ist jedoch das in den Fign. 1 bis 3 gezeigte elektrische Element 7 weggelassen; die Erwärmung oder Kühlung erfolgt durch eines der gasförmigen Medien. Das Gebläserad 1 ist wieder von einem Ring mit Leitflügeln 4 umgeben. Jeder Leitflügel 4 ist jedoch derart verlängert, daß die vorstehenden Abschnitte 42 im wesentlichen konzentrisch um ein zweites trommelförmiges Gebläserad 43 angeordnet sind, welches geringfügig von diesem entfernt auf der gleichen Antriebswelle 2 wie das Gebläserad 1 montiert ist. Die vorstehenden Abschnitte 42 dienen als Wärmeleiter ähnlich dem Wärmeleiter 5, wie er in Fig. 1 gezeigt ist, wie aus der nachfolgenden Beschreibung der Wirkungsweise der in Fig. 16 gezeigten Vorrichtung noch deutlicher hervortreten mag.

Es sei beispielsweise angenommen, daß ein heißes gasförmiges Medium 46 wie Rauchgas in der durch den Pfeil E angedeuteten Richtung in das Gebläserad 43 eintritt. Ähnlich sei angenommen, daß ein zweites gasförmiges Medium wie Luft in der durch den Pfeil F angedeuteten Richtung in das Gebläserad 1 eintritt. Die Gebläseräder 1 und 43 rotieren gleichzeitig. Das Rauchgas tritt in das Gebläserad 43 ein und streicht über die vorstehenden Abschnitte 42 der Leitflügel 4. Hierbei gibt das Rauchgas von seiner Wärme an diese vorstehenden Abschnitte 42 ab. Wenn die vorstehenden Abschnitte 42 der Leitflügel 4 durch das Rauchgas erwärmt werden ist es klar, daß sich entlang dieser vorstehenden Abschnitte 42 und somit durch die das Gebläserad 1 umgebenden Leitflügel 4 ein Temperatur-Gradient einstellen wird. Luft, welche in Richtung des

Pfeiles F in das untere Gebläserad eingetreten ist, streicht somit über die dieses umgebenden Leitflügel 4 und wird hierdurch erwärmt. Eine Platte 45, welche sich seitlich von der Peripherie der Ringe von Leitflügeln 4 und ihren vorstehenden Abschnitten 42 erstreckt, ist vorgesehen um eine Vermischung des abgekühlten Rauchgases und der erwärmten Luft zu unterbinden.

Fig. 17 zeigt einen erfindungsgemäßen Wärmetauscher, der zur Erwärmung von Flüssigkeit, insbesondere von Wasser modifiziert ist. In den zuvor beschriebenen Ausgestaltungen wurde insbesondere der Erwärmung oder Kühlung von gasförmigen Medien Aufmerksamkeit geschenkt, während der Benutzung des Wärmeübertragungs-Mediums zu anderen Zwecken als zur Änderung der Temperatur des gasförmigen Mediums kaum Aufmerksamkeit gezollt wurde. Bei der in Fig. 17 gezeigten Ausgestaltung dient das gasförmige Medium als Mittel zur Erwärmung oder Abkühlung des Wärmeübertragungs-Mediums. Die in Fig. 17 gezeigte Ausgestaltung ist grundsätzlich derjenigen ähnlich, die in Fign. 4 bis einschl. 6 gezeigt ist. In Fig. 17 ist jedoch ein ringförmiger Einlaß 38 für ein gasförmiges Medium wie Luft gezeigt. Diese Luft gelangt dann in eine Brennkammer 39, die mit feuerfestem Material 40 ausgekleidet ist. Dann wird durch geeignete nicht gezeigte Mittel innerhalb der Brennkammer Treibstoff entzündet. Daraufhin gelangt aus der Brennkammer 39 Rauchgas in den Einlaß des Gebläserades 1. Wie unter Bezugnahme auf Fign. 4 bis einschl. 6 beschrieben tritt ein Wärmeübertragungs-Medium 15a, gewöhnlich Wasser, durch einen Einlaß 19 in die Leitung 15 des hohlen Ringraumes 14 ein und verläßt die Scheibe durch den Auslaß 20 als erwärmtes Wasser 16a. Wenn das Rauchgas über die Leitfahnen 4 streicht, ist es klar, daß es von seiner Wärme an das Wärmeübertragungs-Medium abgibt, welches durch die Leitungen 15 und 16 fließt.

2508727

Das solcherart erwärmte Wasser kann von dem Auslaß
20 über (nicht gezeigte) Leitungen abgeleitet und
für den gewünschten Zweck verwendet werden.

P a t e n t a n s p r ü c h e :

1. Wärmetauscher mit einer rotierenden Antriebswelle und hierzu vorgesehenen Antriebsmitteln, wenigstens einem Zentrifugal-Gebläserad, welches drehungsgekoppelt auf der Antriebswelle montiert ist und einen Einlaß für ein gasförmiges Medium aufweist, wobei das Gebläserad die Geschwindigkeit des eintretenden gasförmigen Mediums steigert und dieses an seiner Peripherie wieder abgibt und mit wenigstens einem Ring von ortsfesten Leitflügeln, die im wesentlichen konzentrisch um das Gebläserad herum aber in geringem Abstand von diesem angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Leitflügel (4; 9, 10, 11, 12, 13) ein thermisch leitfähiges blattförmiges Element ist, welches derart geformt und ausgerichtet ist, daß es das von dem Gebläserad kommende gasförmige Medium in bestimmte Bahnen an wenigstens einem Ende eines jeden Leitflügels leitet, welches Ende mit einem Wärmeleiter (5; 6, 14, 21, 22, 23, 42, 44) verbunden ist, wobei Mittel (7; 15a, 16a, 22a, 23a, 4b, 39, 41) vorgesehen sind, welche einen Wärmefluß zwischen den Leitflügeln und dem Wärmeleiter bewirken.
2. Wärmetauscher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß für alle korrespondierenden Enden der Leitflügel (4; 28) in wenigstens einem Ring ein gemeinsamer Wärmeleiter (5; 6, 14, 21, 22, 23) vorgesehen ist.
3. Wärmetauscher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Wärmeleiter (5; 6, 14, 15) allen korrespondierenden Enden von Leitflügeln (4; 9, 10, 11, 12, 13, 28) in allen Ringen gemeinsam ist.
4. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Wärmeleiter (22, 23) ein Rohr mit einem hohlen Innenraum umfaßt, welches Rohr eine Leitung für ein Wärmeübertragungs-Medium (22a, 23a) bildet.

5. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Wärmeleiter ein Ringraum ist, welcher eine Leitung definiert, welche sich für ein Wärmeübertragungs-Medium um diesen herum erstreckt.
6. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Wärmeleiter ein Ringraum (14) mit einem hohlen Innenraum ist, wobei sich ein mittiges nicht kontinuierlich umlaufendes Leitblech (17) zumindest teilweise um das hohle Innere des Ringraumes erstreckt um einen ersten und einen zweiten Leitungszug (15 bzw. 16) für ein Wärmeübertragungs-Medium (15a) zu definieren und ein Einlaß (18) in dem ersten Leitungszug 15 für das Wärmeübertragungs-Medium und ein Auslaß (16) in dem zweiten Leitungszug (16) vorgesehen sind, welche Leitungszüge (15 und 16) miteinander verbunden sind, so daß das Wärmeübertragungs-Medium durch beide Leitungszüge fließt.
7. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Wärmeleiter (5) mit einem elektrischen Heizelement (7) versehen ist, welches sich auf seiner den Leitflügeln (4) abgekehrten Seite befindet.
8. Wärmetauscher nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Leitflügel (4; 9, 10, 11, 12, 13, 28) aus Kupfer, kupferüberzogenem Stahl oder Aluminium gefertigt sind.
9. Wärmetauscher nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Leitflügel (4; 9, 10, 11, 12, 13, 28) eben gestaltet sind.

10. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Leitflügel (4; 9 ...) gekrümmt ausgebildet sind.
11. Wärmetauscher nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Ringe mit Leitflügeln (9, 10, 11, 12, 13) um das Gebläserad (1) herum angeordnet sind, die wechselweise zueinander ausgerichtet (9, 11, 13, 10, 12) sind und benachbarte Ringe (9, 10; 10, 11; 11, 12; 12, 13) zueinander versetzt angeordnet sind.
12. Wärmetauscher nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein auf Umgebungstemperatur befindlicher Attrappe-Ring von Leitflügeln (29) vorgesehen ist, der konzentrisch um die Antriebswelle (2) herum angeordnet, von dieser jedoch entfernt ist, wobei der Attrappe-Ring mit den Leitflügeln (29) parallel zu dem thermisch leitenden Ring mit den Leitflügeln (28) ausgerichtet ist und die Antriebswelle in Längsrichtung mit einer Keilnute versehen ist und das Gebläserad (1) entlang dieser verstellbar ist, wodurch es entweder mit dem Attrappe-Ring der Leitflügel (19) oder dem thermisch leitenden Ring der Leitflügel (28) ausgerichtet ist.
13. Wärmetauscher nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß das Gebläserad (1) entlang der Keilnut (46) auf der Antriebswelle (2) längsverschieblich ist mittels einer Mechanik (33) von angelenkten Hebeln, die eine zentrale Leerlauf-Position hat, und wobei die Hebelmechanik einen ersten Hebel (31) umfaßt, welcher mit der Antriebswelle (2) zusammenwirkt durch einen zwischengeschalteten Ring (30) der auf der Antriebswelle sitzt, und einen zweiten Hebel (34, 35, 37) der mit dem ersten Hebel in Verbindung steht und als Druck-Stab ausgebildet ist und unter dem Einfluß eines Thermostaten verstellt wird.

14. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß parallel zu dem ersten Gebläserad (1) ein zweites Gebläserad (43) auf die Antriebswelle (2) montiert ist, wobei das zweite Gebläserad derart auf die Antriebswelle montiert ist, daß es sich mit dieser dreht und ein Ring von Leitflügeln (4) vorgesehen ist, der im wesentlichen konzentrisch um das erste Gebläserad (1) jedoch von diesem geringsfügig entfernt angeordnet ist und jeder Leitflügel (4) in dem Ring einen vorstehenden Abschnitt (42) aufweist, wobei die vorstehenden Abschnitte (42) einen Ring bilden, der im wesentlichen konzentrisch um das zweite Gebläserad (43) herum, jedoch geringfügig von diesem entfernt angeordnet ist, und die beiden Gebläseräder (1 und 43) einen Einlaß für ein erstes und ein zweites gasförmiges Medium (47 bzw. 46) haben und die vorstehenden Abschnitte (42) der Leitflügel (4) einen Wärmeleiter für den jeweiligen Leitflügel (4) bilden und wobei Mittel (45) vorgesehen sind, um eine Vermischung des ersten gasförmigen Mediums (47) mit dem zweiten gasförmigen Medium (46) zu unterbinden.
15. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß eine Brennkammer (39) zur Erhitzung des gasförmigen Mediums vorgesehen ist, welche Brennkammer in der Nähe des Einlasses des Gebläserades (1) liegt.
16. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß Ableitmittel (25) für das gasförmige Medium vorgesehen sind, welches von den Leitflügeln (4) her austritt.

17. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß das Gebläserad (1), die Leitflügel (4; 9, 10, 11, 12, 13, 18) und der Wärmeleiter (5; 6, 14, 21, 22, 23, 42, 44) in einem Abstand von einem Gehäuse umgeben sind, welches die Form einer Spirale aufweist.

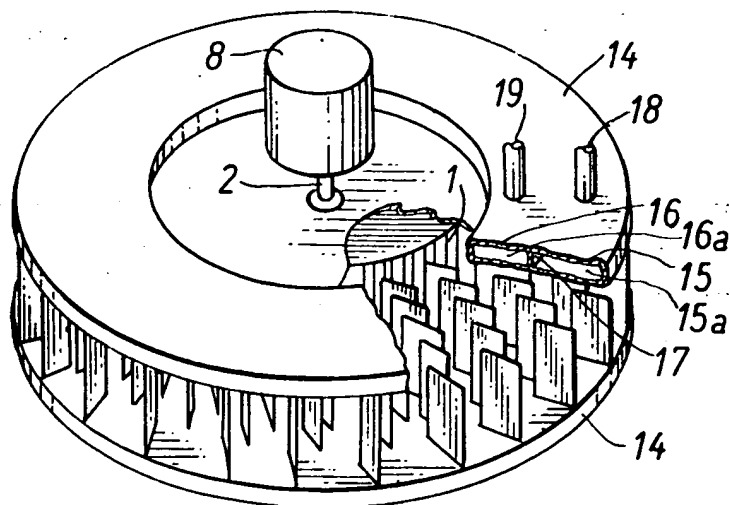


FIG. 4.

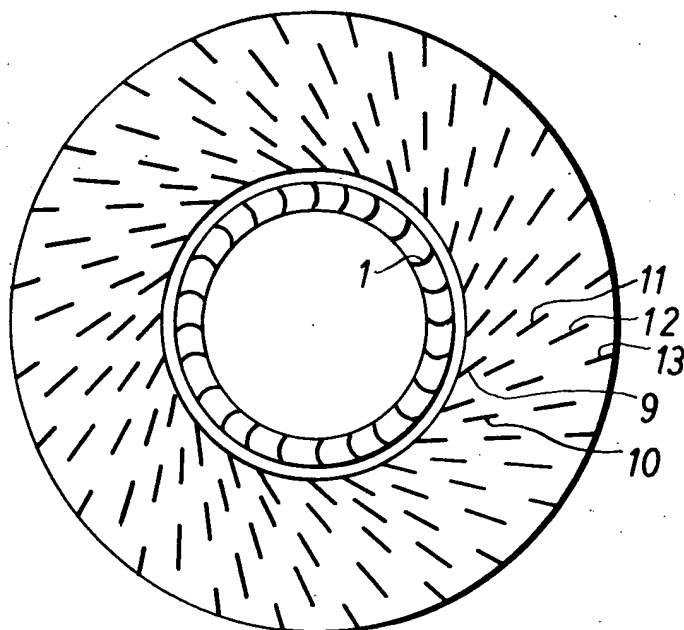


FIG. 5.

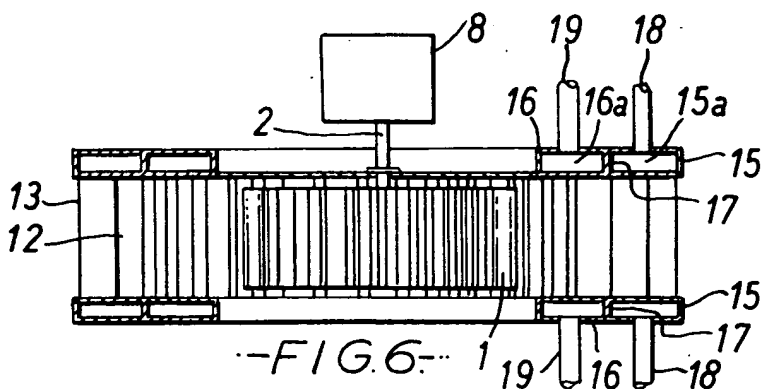
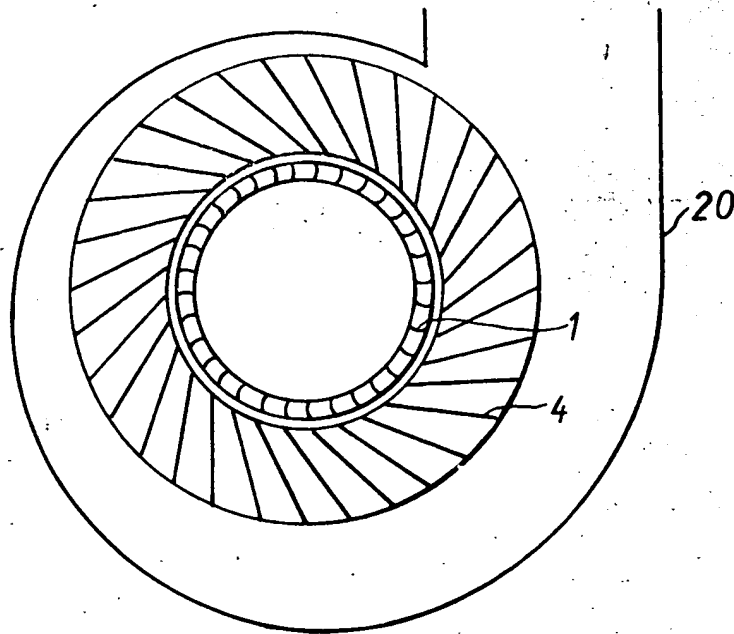
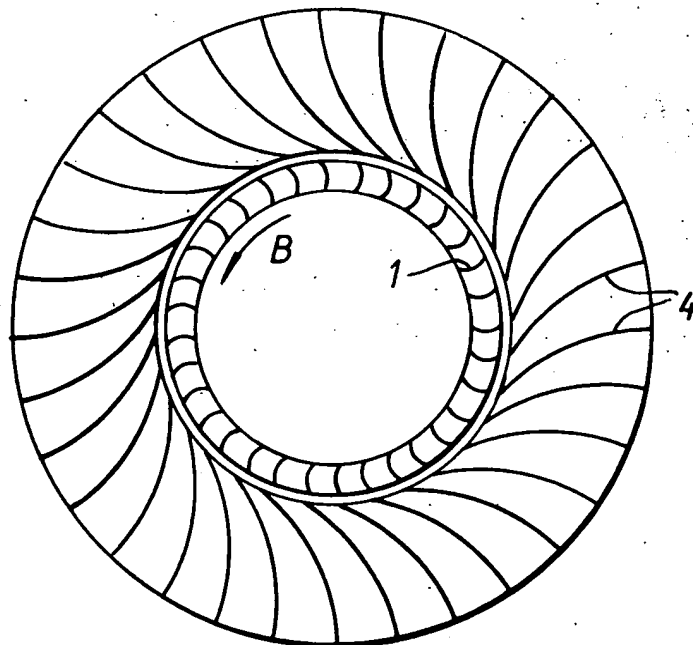


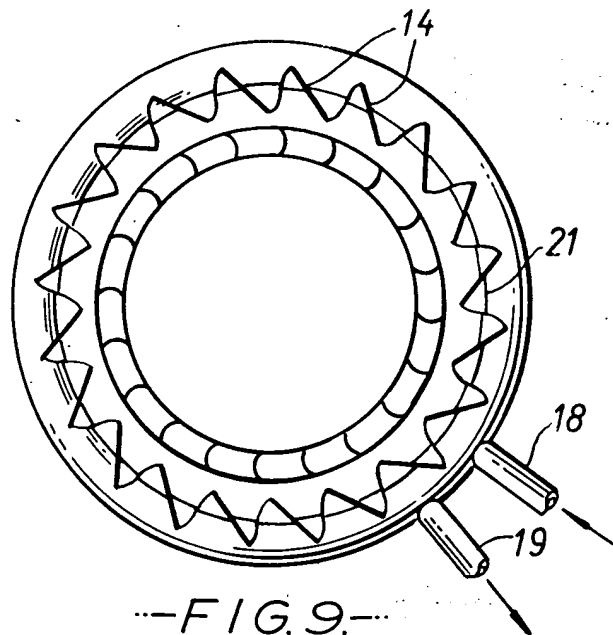
FIG. 6.



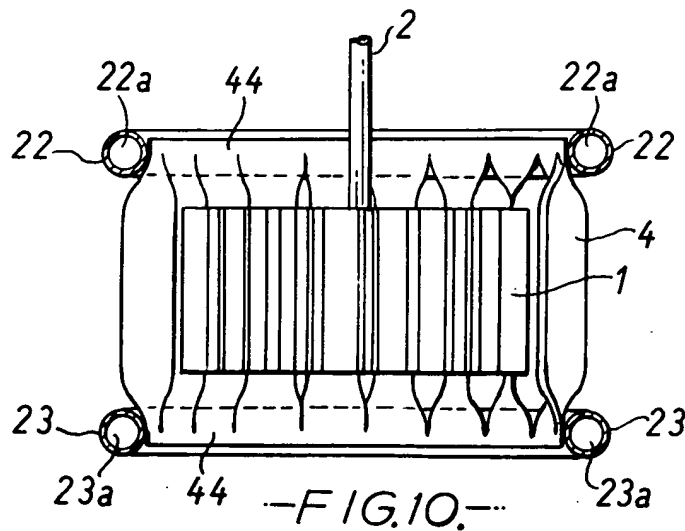
-FIG. 7-



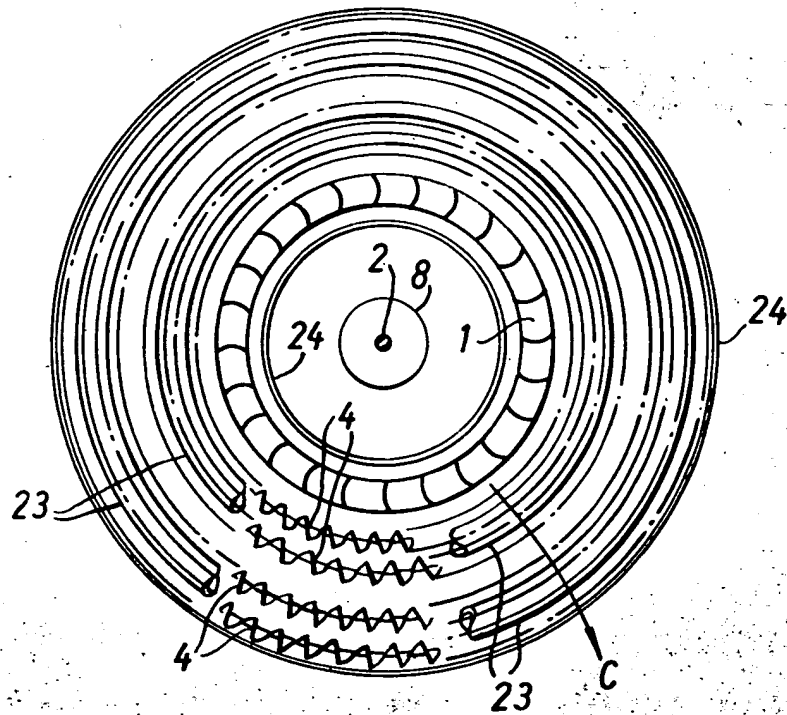
-FIG. 8-



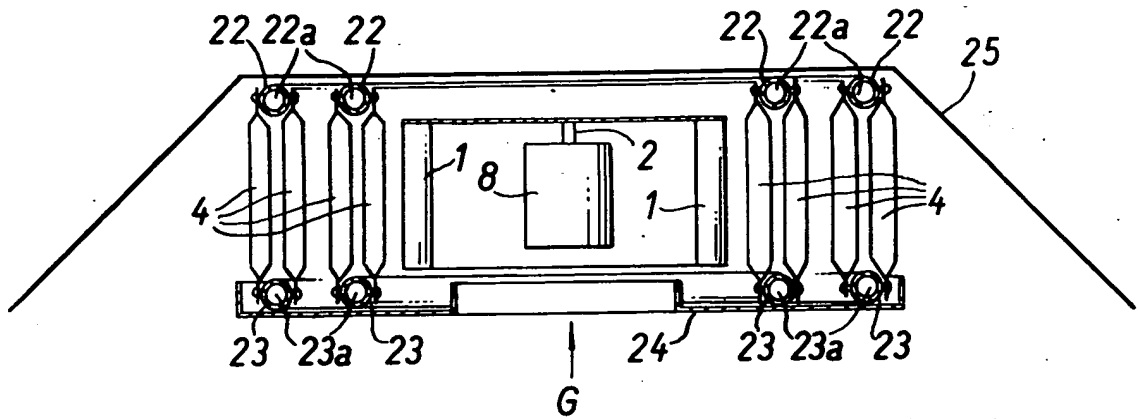
-FIG. 9.-



-FIG. 10.-

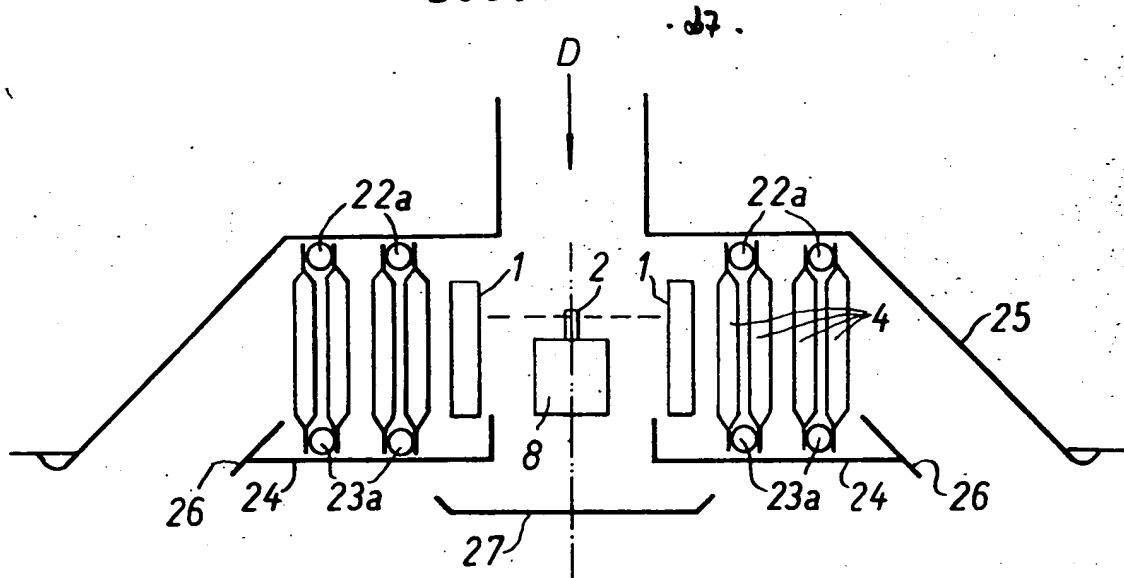


- FIG. 11 -

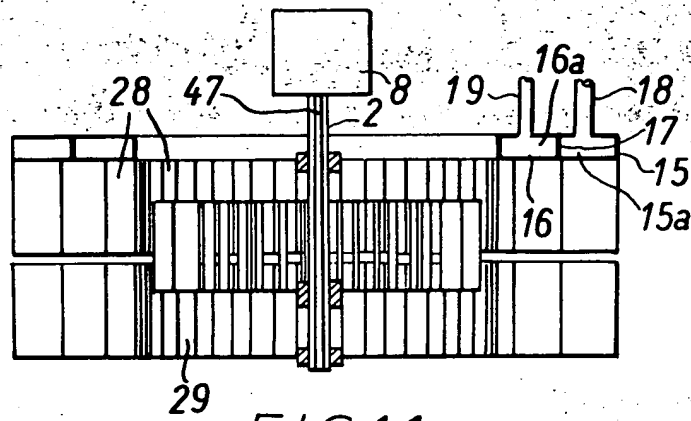


- FIG. 12 -

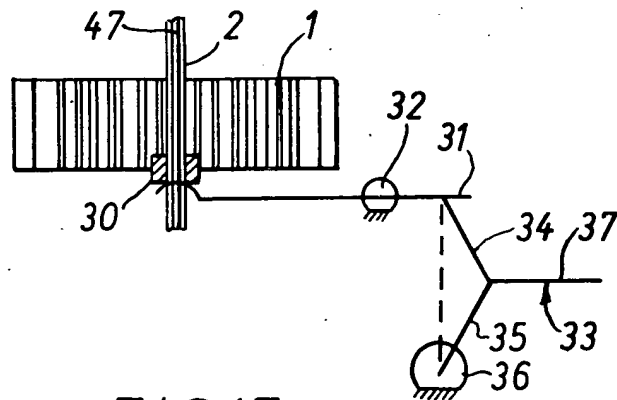
2508727



—FIG. 13.—



—FIG. 14.—



—FIG. 15.—

609837/0154

-28-



609837/0154

165
125

F26F

13-12

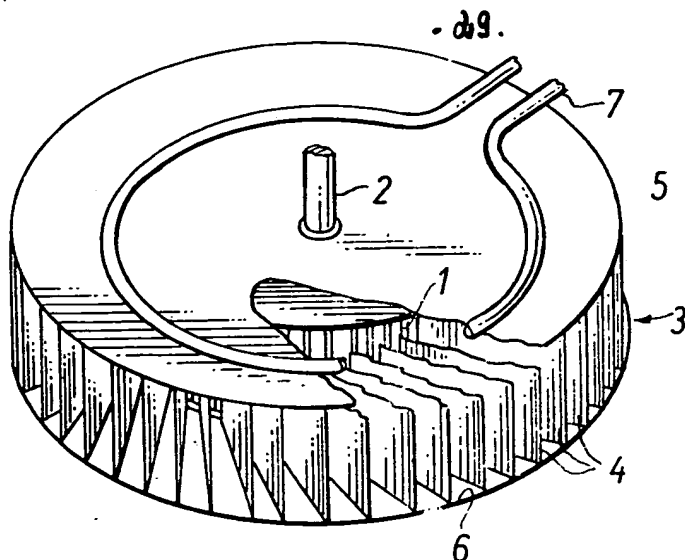
AT:28.02.1975

OT:09.09.1976

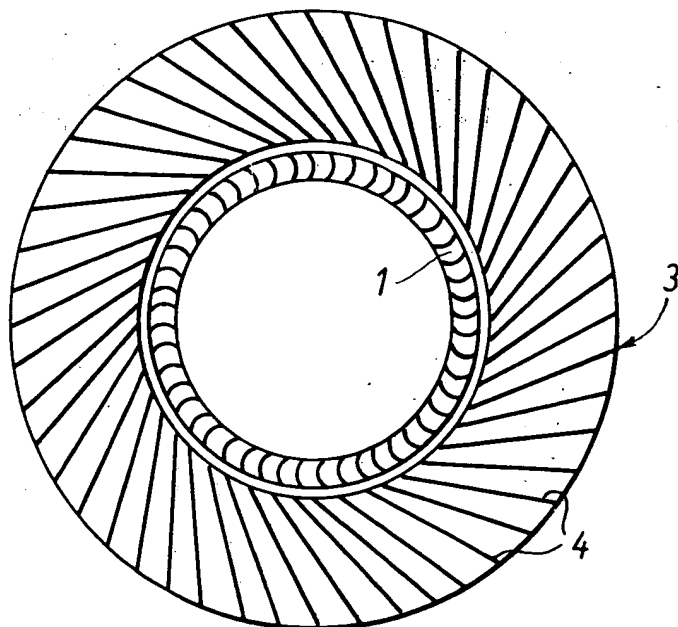
NACHGEFICHT

Fig. 1-14

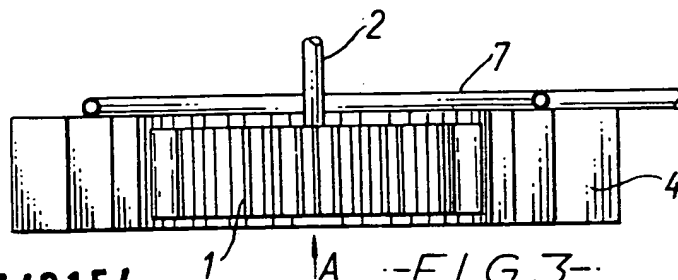
2508727



-FIG. 1-



-FIG. 2-



-FIG. 3-

609837/0154

29027